

(19) JAPANESE PATENT OFFICE

(12) LAID-OPEN UTILITY MODEL PUBLICATION (U)

(11) Publication number: HEI03-81999

(43) Date of laid-open publication: 21.8.1991

(51) Int. Cl.:

G 10 H 1/40

1/00

Request of Examination: not yet requested

Numbers of claims: 6

---

(54) Title of invention: AUTOMATIC PERFORMANCE DEVICE

(21) Utility Model Application number: HEI 01-143044

(22) Date of filing: 11. 12. 1989

(72) Inventor: TAKASHI MATSUDA

(71) Applicant: CASIO KEISANKI KABUSHIKI KAISHA

(57) Claims:

- (1) An automatic performance device including:
  - rhythm pattern data storage means for storing rhythm pattern data;
  - cycle setting means for setting a readout cycle of the rhythm pattern data stored in said rhythm pattern data storage means;
  - readout means for sequentially reading out the rhythm pattern data in accordance with the readout cycle set by said cycle setting means; and
  - tone generation means for generating a tone on the basis of the rhythm pattern data read out by said readout means,characterized by comprising:
  - living body signal detection means for detecting a living body signal of a human body; and
  - variable control means for variably controlling the readout cycle of said cycle setting means on the basis of the living body signal detected by said living body signal detection means.
- (2) An automatic performance device as claimed in claim 1 wherein said living body signal detection means detects a repetition cycle of the living body signal.
- (3) An automatic performance device as claimed in claim 2 wherein the repetition cycle of the living body signal is that of pulsation.
- (4) An automatic performance device as claimed in claim 2 or 3 wherein said variable control means sets a different readout cycle corresponding to the repetition cycle of the living body signal and sequentially supplies said cycle setting means with the set different readout cycle in accordance with the repetition cycle.

**BEST AVAILABLE COPY**

(5) An automatic performance device as claimed in claim 2 or 3 wherein said variable control means presets a reference readout cycle, modifies the reference readout cycle in accordance with the repetition cycle of the living body signal detected by said living body signal detection means and sequentially supplies said cycle setting means with the modified readout cycle.

(6) An automatic performance device as claimed in claim 5 wherein a setting of the reference readout cycle of said variable control means is modified via external operation.

⑫ 公開実用新案公報(U)

平3-81999

⑬ Int.Cl.<sup>5</sup>

G 10 H 1/40  
1/00

識別記号

Z

庁内整理番号

7436-5D  
7436-5D

⑭ 公開 平成3年(1991)8月21日

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全3頁)

⑮ 考案の名称 自動演奏装置

⑯ 実 願 平1-143044

⑰ 出 願 平1(1989)12月11日

⑱ 考 案 者 松 田 隆 東京都西多摩郡羽村町栄町3丁目2番1号 カシオ計算機株式会社羽村技術センター内

⑲ 出 願 人 カシオ計算機株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

⑳ 実用新案登録請求の範囲

(1) リズムパターンデータを記憶するリズムパターンデータ記憶手段と、

このリズムパターンデータ記憶手段に記憶された前記リズムパターンデータの読み出し周期を設定する周期設定手段と、

この周期設定手段により設定された前記読み出し周期に応じて、前記リズムパターンデータを順次読み出す読み出し手段と、

この読み出し手段により読み出されたリズムパターンデータに基づき、発音を行う発音手段と、

を有する自動演奏装置において、

人体の生体信号を検出する生体信号検出手段と、

この生体信号検出手段によつて検出された生体信号に基づき、前記周期設定手段の読み出し周期を可変制御する可変手段と、

を備えたことを特徴とする自動演奏装置。

(2) 前記生体信号検出手段は、生体信号の繰り返し周期を検出することを特徴とする請求項1記載の自動演奏装置。

(3) 前記生体信号の繰り返し周期は、脈拍であることを特徴とする請求項2記載の自動演奏装置。

(4) 前記可変制御手段は、前記生体信号の繰り返し周期に対応した異なる読み出し周期を設定し、この異なる読み出し周期を、前記繰り返し周期に応じて順次前記周期設定手段に与えることを特徴とする請求項2又は3記載の自動演奏

装置。

(5) 前記可変制御手段は、基準読み出し周期を予め設定するとともに、該基準読み出し周期を前記生体信号検出手段により検出された生体信号の繰り返し周期に応じて補正し、この補正した読み出し周期を順次前記周期設定手段に与えることを特徴とする請求項2又は3記載の自動演奏装置。

(6) 前記可変制御手段の基準読み出し周期は、外部からの操作により設定変更されることを特徴とする請求項5記載の自動演奏装置。

図面の簡単な説明

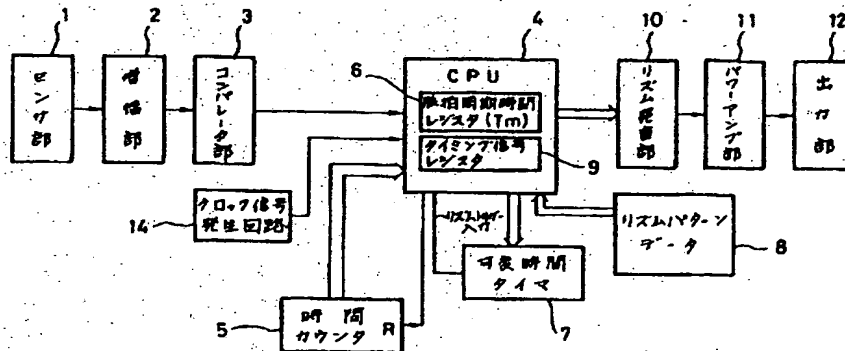
第1図は、本考案の第1実施例の全体的な回路構成を示すブロック図、第2図は、同実施例の増幅部出力、コンパレータ部出力、及び脈拍周期時間 $T_m$ の関係を示す説明図、第3図は、同実施例の脈拍周期時間 $T_m$ と8分音符時間の関係を示す説明図、第4図は、同実施例のタイミング番号と発生すべきリズム音の関係を示す説明図、第5図は、同実施例の脈拍周期時間 $T_m$ を脈拍周期時間レジスタにセットする処理を示すフローチャート、第6図は、同実施例のリズムテンポの可変処理を示すフローチャート、第7図は、本考案の第2実施例の全体的な回路構成を示すブロック図、第8図は、同実施例の脈拍周期時間 $T_m$ と8分音符時間の関係を示す説明図、第9図は、同実施例のリズムテンポの可変処理を示すフローチャートである。

1……センサ部、3……コンパレータ部、4……CPU、5……時間カウンタ、6……脈拍周期

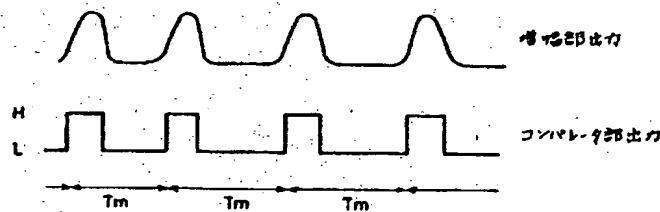
時間レジスタ、7……可変時間タイマ、8……リズムパターンデータ、9……タイミ

スタ、10……リズム発音部、13……中心8分音符レジスタ。

第1図



第2図



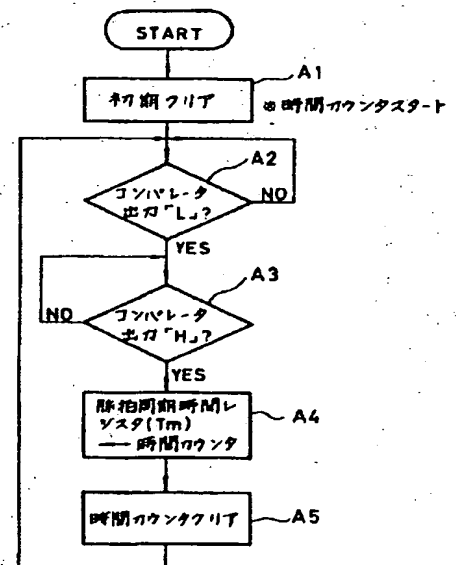
第3図

脈拍間期時間 $T_m$ (秒)	8分音符時間 $T_8$ (秒)
0.99	0.248
1.00	0.250
1.01	0.253
0.50	0.125

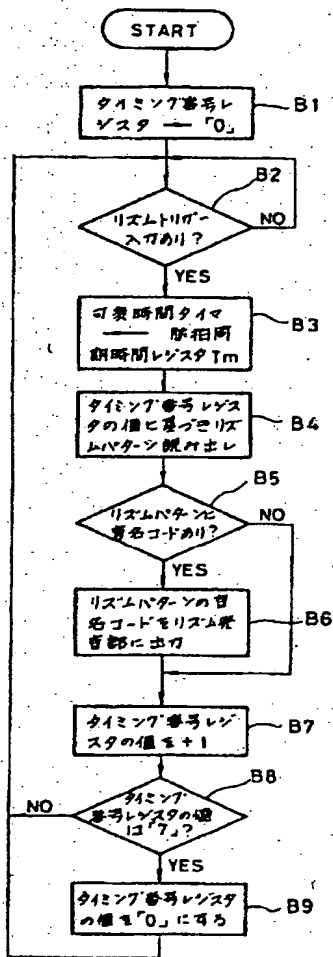
第4図

タイミ 番号	(音名コード) 発音すべきリズム音
0	バスドラム
1	—
2	シンバル
3	—
4	スネアドラム
5	—
6	シンバル
7	—

第5図



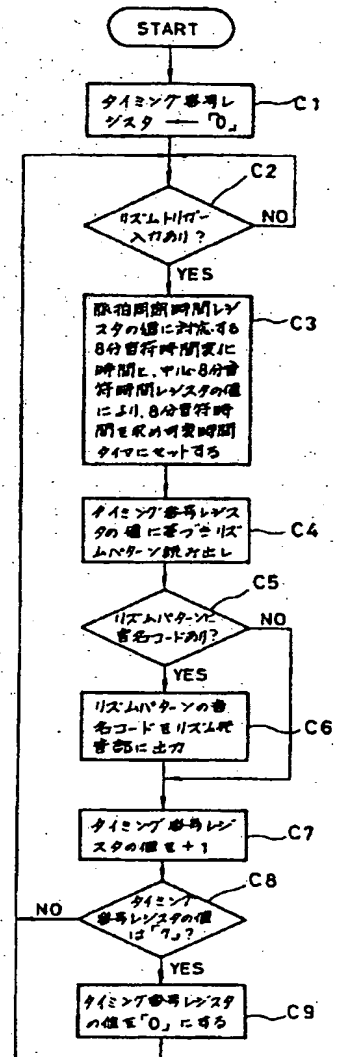
第 6 図



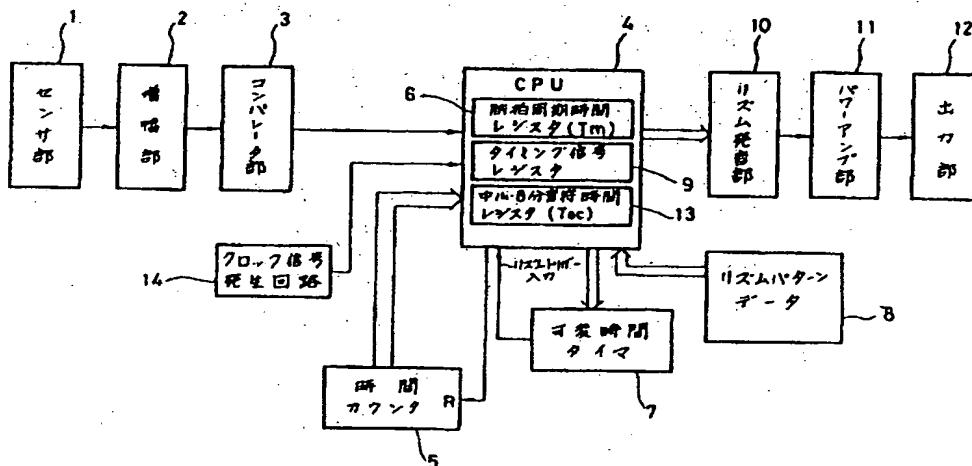
第 8 図

脈拍間時間 Tm (秒)	8分音符時間 T8 (秒)
0.99	$\frac{1}{100} T_{8c}$
1.00	$\pm 0 (T_{8c})$
1.01	$-\frac{1}{100} T_{8c}$
0.50	$-\frac{50}{100} T_{8c}$

第 9 図



第 7 図



【公報種別】実用新案法第55条第2項において準用する特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第2区分

【発行日】平成6年(1994)2月25日

【公開番号】実開平3-81999

【公開日】平成3年(1991)8月21日

【年通号数】公開実用新案公報3-820

【出願番号】実願平1-143044

【国際特許分類第5版】

G10H 1/40 4236-5H  
1/00 Z 7406-5H

【考案の名称を次のように補正する】

(54)考案の名称 音響発生装置

【実用新案登録請求の範囲を次のように補正する】

(57)実用新案登録請求の範囲

(1) 発音を指示するための一連の発音データを記憶する記憶手段と、

この記憶手段に記憶された前記発音データの読み出し周期を設定する周期設定手段と、

この周期設定手段により設定された前記読み出し周期に応じて、前記発音データを順次読み出す読み出し手段と、

この読み出し手段により読み出された発音データに基づき、発音の指示を行う発音指示手段と、  
を有する音響発生装置において、

人体の生体信号を検出する生体信号検出手段と、

この生体信号検出手段によつて検出された生体信号に基づき、前記周期設定手段の読み出し周期を可変制御する可変制御手段と、

を備えたことを特徴とする音響発生装置。

(2) 前記生体信号検出手段は、生体信号の繰り返し周期を検出することを特徴とする請求項1記載の音響発生装置。

(3) 前記生体信号の繰り返し周期は、脈拍であることを特徴とする請求項2記載の音響発生装置。

(4) 前記可変制御手段は、前記生体信号の繰り返し周期に対応した異なる読み出し周期を設定し、この異なる読み出し周期を、前記繰り返し周期に応じて順次前記周期設定手段に与えることを特徴とする請求項2又は3記載の音響発生装置。

(5) 前記可変制御手段は、基準読み出し周期を予め設定するとともに、該基準読み出し周期を前記生体信号検出手段により検出された生体信号の繰り返し周期に応じて補正し、この補正した読み出し周期を順次前記周期設定手段に与えることを特徴とする請求項2又は3記載の音響発生装置。

(6) 前記可変制御手段の基準読み出し周期は、外部からの操作により設定変更されることを特徴とする請求項5記載の音響発生装置。

# 公開実用平成 3-81999

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 実用新案出願公開

⑪ 公開実用新案公報(U) 平3-81999

⑫ Int. Cl. \*

G 10 H 1/40  
1/00

識別記号

庁内整理番号

Z

7436-5D  
7436-5D

⑬ 公開 平成3年(1991)8月21日

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全 頁)

⑭ 考案の名称 自動演奏装置

⑮ 実 願 平1-143044

⑯ 出 願 平1(1989)12月11日

⑰ 考 案 者 松 田 隆 東京都西多摩郡羽村町栄町3丁目2番1号 カシオ計算機  
株式会社羽村技術センター内

⑱ 出 願 人 カシオ計算機株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

## 明 細 書

### 1. 考案の名称

#### 自動演奏装置

### 2. 実用新案登録請求の範囲

(1) リズムパターンデータを記憶するリズムパターンデータ記憶手段と、

このリズムパターンデータ記憶手段に記憶された前記リズムパターンデータの読み出し周期を設定する周期設定手段と、

この周期設定手段により設定された前記読み出し周期に応じて、前記リズムパターンデータを順次読み出す読み出し手段と、

この読み出し手段により読み出されたリズムパターンデータに基づき、発音を行う発音手段と、

を有する自動演奏装置において、

人体の生体信号を検出する生体信号検出手段と、

この生体信号検出手段によって検出された生体信号に基づき、前記周期設定手段の読み出し周期を可変制御する可変制御手段と、

を備えたことを特徴とする自動演奏装置。

(2) 前記生体信号検出手段は、生体信号の繰り返し周期を検出することを特徴とする請求項1記載の自動演奏装置。

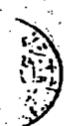
(3) 前記生体信号の繰り返し周期は、脈拍であることを特徴とする請求項2記載の自動演奏装置。

(4) 前記可変制御手段は、前記生体信号の繰り返し周期に対応した異なる読み出し周期を設定し、この異なる読み出し周期を、前記繰り返し周期に応じて順次前記周期設定手段に与えることを特徴とする請求項2又は3記載の自動演奏装置。

(5) 前記可変制御手段は、基準読み出し周期を予め設定するとともに、該基準読み出し周期を前記生体信号検出手段により検出された生体信号の繰り返し周期に応じて補正し、この補正した読み出し周期を順次前記周期設定手段に与えることを特徴とする請求項2又は3記載の自動演奏装置。

(6) 前記可変制御手段の基準読み出し周期は、外部からの操作により設定変更されることを特徴とする請求項5記載の自動演奏装置。

### 3. 考案の詳細な説明



〔産業上の利用分野〕

本考案は、人体の生体信号に基づきリズムパターンのテンポを変更させる自動演奏装置に関する。

〔従来技術〕

一般に人間が演奏する場合、実際には楽譜に示された音符間の全ての間隔をそのとおりに正確に演奏してはならず、演奏のテンポには、ゆらぎがあり、このゆらぎのある演奏の方がより音楽性に富んだ演奏として感じられる。しかし、従来の子楽器における自動演奏装置のテンポは、メトロノームに正確に合わせたように一定であり、したがって、単調でかつ自然楽器における演奏とはほど遠いものであった。

このため、設定された自動演奏のテンポデータを、乱数発生手段からの乱数データに基づいて順次変動させるようにした自動演奏装置が提案されるに至っており（特開昭62-183495号公報参照）、かかる自動演奏装置によれば、設定された自動演奏のテンポデータを、乱数発生手段からの乱数データに基づいて順次変動させることに




より、演奏テンポにゆらぎが与えられ、これにより通常人間が演奏を行った場合のように、単調さのない、自動演奏が可能となるものである。

[ 考案が解決しようとする課題 ]

しかしながら、このような従来の装置にあっては、演奏する人間の心理状態等とは無関係な乱数データに基づいてテンポデータを順次変動させるようにしていることから、前述のように演奏テンポにゆらぎは与えられるものの、そのゆらぎは演奏者等の心理状態等とは無関係なものとなる。したがって、前記ゆらぎにより演奏の単調さは解消されるにしても、ゆらぎの発生が自然楽器のように演奏者の心理状態と密接したものではなく、よって、人間的で、自然楽器の演奏状態に近い自動演奏を行い得るものではなかった。


本考案の課題は、演奏の単調さを解消するのみならず、さらには、より人間の演奏時の心理状態等に近似する自然な自動演奏を行い得るようにした自動演奏装置を提供することにある。

[ 課題を解決するための手段 ]



前記課題を解決するために本考案にあっては、リズムパターンデータを記憶するリズムパターンデータ記憶手段と、このリズムパターンデータ記憶手段に記憶された前記リズムパターンデータの読み出し周期を設定する周期設定手段と、この周期設定手段により設定された前記読み出し周期に応じて、前記リズムパターンデータを順次読み出す読み出し手段と、この読み出し手段により読み出されたリズムパターンデータに基づき、発音を行う発音手段とを有する自動演奏装置において、人体の生体信号を検出する生体信号検出手段と、この生体信号検出手段によって検出された生体信号に基づき、前記周期設定手段の読み出し周期を可変制御する可変制御手段とを備えており、ここで前記生体信号検出手段は、生体信号の繰り返し周期を検出し、該生体信号の繰り返し周期は、人体の脈拍であることが好ましい。

また、前記可変制御手段は、前記生体信号の繰り返し周期に対応した異なる読み出し周期を設定し、この異なる読み出し周期を、前記繰り返し周



期に応じて順次、前記周期設定手段に与えるものであり、あるいは基準読み出し周期を予め設定するとともに、該基準読み出し周期を前記生体信号検出手段により検出された生体信号の繰り返し周期に応じて補正し、この補正した読み出し周期を順次前記周期設定手段に与えるとともに、前記基準読み出し周期は、外部からの操作により設定変更されるように構成されていることが好ましい。

〔作用〕

前記構成において、前記周期設定手段により設定された読み出し周期に応じて、リズムパターンデータが読み出され、この読み出されたリズムパターンデータに基づき発音がなされることにより、前記リズムパターンデータに応じたリズムパターンにて発音がなされ、その発音の周期は前記読み出し周期に依存したものとなる。このとき、前記生体信号検出手段により、生体信号の繰り返し周期例えば前記脈拍が検出されると、可変制御手段により前記読み出し周期は前記脈拍に基づき可変制御され、この可変制御された読み出し周期に依

存した発音がなされることとなる。

したがって、リズムパターンデータに基づく発音の周期が、前記脈拍によって変化し、これにより一定であったリズムパターンに、前記脈拍に応じたゆらぎが生ずる。そして、該ゆらぎにあっては、このように生体の脈拍に応じて変化したものであることから、リズムの単調さが解消されるのみならず、ゆらぎの発生状態が生体信号に依存したものとなり、発音のリズムは人間的なゆらぎをもったものとなる。

また、前記生体信号の繰り返し周期に対応した異なる読み出し周期を設定し、この読み出し周期を、生体信号検出手段により検出された生体信号の繰り返し周期に応じて順次、前記周期設定手段に与えて、リズムパターンデータの読み出し周期を可変制御することにより、予め設定された範囲内でリズムパターンのテンポが変化し、不自然な過度の変化は抑制される。また前記基準読み出し周期を補正することによって、周期設定手段の読み出し周期を可変制御すれば、生体信号の繰り返し




し周期の変化度合が、顕著に発生リズムに具現化されるとともに、前記基準読み出し周期が設定変更されることにより、当該リズムパターンデータの全体的な読み出し周期の変更も可能となる。

〔実施例〕

以下、本考案の一実施例について図面に従って説明する。第1図は、本考案の第1実施例を示す全体的な回路図であり、センサ部1は演奏者の脈拍を検出する脈拍センサであって、このセンサ部1から出力される脈拍信号は、増幅部2により増幅されてコンパレータ部3に与えられる。該コンパレータ部3は、第2図に示したように前記増幅部2から出力された信号を、矩形波信号に変換し、この矩形波信号はCPU4に与えられる。

該CPU4は、本実施例にかかる装置全体の動きを制御するとともに、常に前記コンパレータ部3の出力を監視し、時間カウンタ5によりコンパレータ部3の出力信号の1周期時間、つまり脈拍周期時間 $T_m$ を測定し、その値 $T_m$ をCPU4内の脈拍周期時間レジスタ6にセットする。前記時間



カウンタ 5 は、その R 入力によりリセットされて、出力が 0 となるとともに、リセットが解除されると、時間のカウントを開始して前記値  $T_0$  を得る。

可変時間タイマ 7 は、時間をカウントし、CPU 4 によりセットされた時間に達したとき、CPU 4 のリズムトリガー入力にトリガーパルスを与え、再度 0 から時間をカウントする。ここで、前記 CPU 4 によりセットされる時間は、第 3 図に示したように脈拍周期時間  $T_0$  に対応した異なる 8 分音符時間  $T_8$  であって、つまり前記脈拍周期時間値  $T_0$  (秒) に応じて異なる 8 分音符時間 (秒) がセットされる。


リズムパターンデータ 8 は、楽音の発生リズムタイミングと発生すべきリズム音 (音名コード) が予め書き込まれたデータ群であって、例えば第 4 図に示したように、0 ~ 7 のタイミング番号毎に音名コードが書き込まれている。ここでタイミング番号は、8 分音符時間経過する毎の使用すべきデータの順番を示しており、タイミング番号 =



7の次はタイミング番号=0に戻り、以降これを繰り返す。

そして、発音すべきリズム音のデータ領域に、音名コードがあるときには、前記タイミング番号のタイミングでリズム音の読み出しがなされ、音名コードがないときにはリズム音の読み出しがなされることなく経過させる。すなわち、この例では、1拍目にバスドラム音が読み出され、次の8分音符経過タイミングには読み出しがなされることなく、2拍目（タイミング番号0からは4分音符時間経過）にシンバル音が読み出され、引き続き3拍目にスネアドラム、4拍目にシンバルが読み出される。そして、次に処理すべきデータの前記タイミング番号0～7は、予めCPU4内のタイミング番号レジスタ9に記憶される。

リズム発音部10はCPU4によって読み出された前記音名コードに基づき、該コードのリズム音名に相当する楽音信号を発生させ、例えばリズム音名コードがバスドラムであれば即座にバスドラムの楽音を発生させ、またシンバルであれば即



座にシンバルの楽音信号を発生させる。この楽音信号は、パワーアンプ部 1 1 により増幅され、この増幅された信号により、スピーカで構成される出力部 1 2 から放音がなされる。

なお、第 1 図において符号 1 4 はクロック信号発生回路であって、該クロック信号発生回路 1 4 は一定周期のクロックパルスを発生させる。

次に、以上の構成にかかる本実施例の動作について、第 5 図及び第 6 図に示したフローチャートにしたがって説明する。この第 5 図及び第 6 図に示したフローチャートは、自動演奏を行っているとき並行して実行され、第 5 図のフローチャートにおいては、初期クリアを行った後（ステップ A 1）、第 2 図に示したコンパレータ部 3 の出力が「L」となったか否かを判別する。該コンパレータ部 3 の出力が「L」となれば、次に該出力が「H」となったか否かを判別し（ステップ A 3）、この判別が Y E S となれば、コンパレータ部 3 の出力が前記「L」から前記「H」になるまでに時間カウンタ 5 がカウントした値、つまり脈拍周期時



間の値である  $T_{\text{前}}$  を脈拍周期時間レジスタ 6 に記憶させる（ステップ A 4）。次に前記時間カウンタ 5 をクリアし（ステップ A 5）、以降ステップ A 2 からステップ A 5 のループを繰り返すことにより、第 2 図に示したように演奏者の脈拍周期時間  $T_{\text{前}}$  が逐次、前記脈拍周期時間レジスタ 6 に記憶される。

一方、第 6 図に示したフローチャートにおいては、先ずタイミング番号レジスタ 9 にタイミング番号「0」の音名コード（バスドラム）を読み込み（ステップ B 1）、次に前述したリズムトリガーの入力があったか否かを判別する（ステップ B 2）。この判別が YES となれば、可変時間タイマ 7 に、前記脈拍周期時間レジスタ 6 に記憶されている前記値  $T_{\text{前}}$  を入力し（ステップ B 3）、次に前記タイミング番号レジスタ 9 の値（タイミング番号）に基づき、第 4 図に発音すべきリズム音として示したリズムパターンを読み出す（ステップ B 4）。

次に、前記タイミング番号レジスタ 9 の値おい

て、音名コードがあるか否かを判別し（ステップ B 5）、この判別が Y E S であって、音名コードがある場合には、前記リズムパターンの音名コードをリズム発音部 1 0 に出力し（ステップ B 6）、タイミング番号レジスタの 9 の値に 1 を加算する（ステップ B 7）。一方、前記判別が N O であって前記リズムパターンに音名コードがない場合には、ステップ B 6 の処理を行うことなく、ステップ B 7 の処理のみを行う。


そして、さらに、このステップ B 7 の処理を行ったことによって、タイミング番号レジスタ 9 の値が「7」となったか否かを判別し、該タイミング番号レジスタ 9 の値が「7」となって、ステップ B 8 の判別が Y E S となるまでステップ B 2 ～ B 8 のループを繰り返すとともに、ステップ B 8 の判別が Y E S となったときには、タイミング番号レジスタの値を「0」にし（ステップ B 9）、引き続きステップ B 2 以降の判別処理を繰り返す。

したがって、このようにステップ B 2 ～ B 9 の判別処理が行われることにより、前記脈拍周期時



間レジスタ 6 に順次記憶される値  $T_n$  に応じて、リズムパターンデータが読み出され、この読み出されたリズムパターンデータに基づき発音がなされることとなり、生体信号の繰返し周期である脈拍に基づき可変制御された周期をもってリズム音が放音されることとなる。このため、リズムパターンデータに基づく発音の周期が、前記脈拍によって変化し、これにより一定であったリズムパターンに、前記脈拍に応じたゆらぎが生ずる。そして、該ゆらぎにあっては、このように生体の脈拍に応じて変化したものであることから、リズムの単調さが解消されるのみならず、ゆらぎの発生状態が生体信号に依存したものとなり、発音のリズムは人間的なゆらぎをもったものとなる。

したがって、前記ゆらぎにより演奏の単調さは解消されるのみならず、ゆらぎの発生が自然楽器のように演奏者の心理状態と関連する生体の変化と密接したものとなり、よって、より人間的で、自然楽器の演奏状態に近い自動演奏得ることが可能となる。また、このように順次 8 分音符時間  $T$



。を、可変時間タイマ7に与えてリズムパターンの読み出し周期を可変制御していることから、1小節内においても、発音毎にリズムタイミングが変化し、演奏者の生体の変化を即時的に発生リズムに反映させることが可能となるのである。

なお、この実施例においては、第5図に示したフローチャートと第6図に示したフローチャートとを単一のCPU4により並列的に実行するようにしたが、2つのCPUを並べて使用することにより前記各フローチャートを時分割で並列同時処理するようにしてもよい。

第7図は、本考案の第2実施例を示す全体的な回路図であり、CPU4には中心8分音符時間レジスタ13が設けられており、該中心8分音符レジスタ13には、図示しないキーを操作することによって使用者が任意に設定したテンポに対応する値、つまりリズムパターンデータの基準読み出し周期となる中心8分音符時間 $T_c$ がセットされている。そして、可変時間タイマ7は、CPU4によりセットされた8分音符時間 $T_c$ に達したとき、



CPU 4のリズムトリガー入力にトリガーパルスを与え、再度0から時間をカウントし、ここで、前記CPU 4によりセットされる8分音符時間 $T_{8c}$ は、第8図に示したように前記中心8分音符時間 $T_{8c}$ と脈拍周期時間 $T_m$ とによって演算される。すなわち、 $T_m = 1$ では $T_8 = T_{8c}$ 、 $T_m = 0.99$ では $T_8 = T_{8c} + 1/100 \times T_{8c}$ 、 $T_m = 1.01$ では $T_8 = T_{8c} - 1/100 \times T_{8c}$ であり、このようにして中心8分音符時間 $T_{8c}$ に対して補正した値である8分音符時間 $T_8$ を演算するのである。

かかる実施例においては、第9図に示したフローチャートに従ってリズムデータパターンの読み出し周期の可変制御が行われ、このフローチャートにおいてステップC1、C2及びC4～C9は、第6図に示した前記第1実施例のフローチャートにおけるステップB1、B2及びB4～B9に同じ処理判別を行っている。そして、前記第1実施例とは異なる処理を実行するステップC3においては、脈拍周期時間レジスタ6の値 $T_m$ に対応する8分音符時間変化時間 $T_8$ と、中心8分音符

レジスタ 13 の値  $T_{0c}$  により、前述したように 8 分音符時間  $T_0$  を求め、可変時間タイマ 7 にセットする。

したがって、このように中心 8 分音符時間  $T_{0c}$  を基準読み出し周期とし、この基準読み出し周期を脈拍周期時間  $T_m$  により補正した 8 分音符時間  $T_0$  により、放音される発生リズムの周期が可変制御されることから、生体信号の変化度合を顕著に発生リズムに具現化させることができる。また、前述のように中心 8 分音符時間  $T_{0c}$  の値は、キー操作により設定変更が可能であることから、この中心 8 分音符  $T_{0c}$  を設定変更すれば、当該リズムパターンデータの全体的な読み出し周期の変更も可能となり、曲想に合わせたリズムテンポを自在に得ることも可能となるのである。

なお、前述した各実施例においては、リズム音のみを発生させる自動演奏装置を示したが、メロディ音を自動演奏する自動演奏装置においても、各メロディ音に対して、生体信号に応じて順次読み出し周期を変化させることによりテンポを可変



制御することが可能となる。

〔考案の効果〕

以上説明したように本考案は、人体の生体信号に基づき、リズムパターンデータの読み出し周期を可変制御するようにしたことから、リズムパターンデータに基づく発音の周期が、前記生体信号によって変化し、ゆらぎの発生状態を生体信号に依存したものにする事ができる。したがって、前記ゆらぎにより演奏の単調さが解消されるのみならず、ゆらぎの発生が自然楽器のように演奏者の心理状態と関連する生体の変化と密接したものとなり、より人間的で、自然楽器の演奏状態に近い自動演奏を得ることが可能となる。

また、前記生体信号の繰り返し周期を検出し、この繰り返し周期に基づいて、リズムパターンデータの読み出し周期を可変制御するようにしたことから、心理状態に応じて変化する生体信号の繰り返し周期を、発生するリズムに反映させることができ、これによって演奏者の心理状態に応じたテンポの変化が可能となる。

しかも、前記生体信号の繰り返し周期は、演奏者の脈拍であって、該脈拍に基づいてリズムパターンデータの読み出し周期を可変制御するようにしたことから、気分の高揚に伴って変化する脈拍に応じてリズムテンポが変化することとなり、よって演奏者の気分の高揚に応じたリズムテンポを発生させることができる。

また、前記生体信号の繰り返し周期に対応した読み出し周期を予め設定し、この読み出し周期を前記周期設定手段に順次与えて、リズムパターンデータの読み出し周期を可変制御するようにしたことから、予め設定された範囲でリズムパターンのテンポを変化させることにより、過度の不自然なテンポ変化を抑制して、確実に自然なテンポの変化状態を得ることができる。

加えて、生体信号の繰り返し周期に応じて、前記基準読み出し周期を順次補正し、この補正した読み出し周期により、リズムパターンデータの読み出し周期を可変制御するようにしたことから、生体信号の変化度合を顕著に発生リズムのテンポ

に具現化させて、演奏者の心理変化を表現するようなテンポの変化が得られる。

また、前記基準読み出し周期は、外部からの操作により設定変更が可能であることから、この基準読み出し周期を設定変更することより、当該リズムパターンデータの読み出し周期を全体的に変更もでき、これによって曲想に合わせたリズムテンポを自在に得ることも可能にするものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本考案の第1実施例の全体的な回路構成を示すブロック図、

第2図は、同実施例の増幅部出力、コンパレータ部出力、及び脈拍周期時間 $T_m$ の関係を示す説明図、

第3図は、同実施例の脈拍周期時間 $T_m$ と8分音符時間の関係を示す説明図、

第4図は、同実施例のタイミング番号と発生すべきリズム音の関係を示す説明図、

第5図は、同実施例の脈拍周期時間 $T_m$ を脈拍周期時間レジスタにセットする処理を示すフロー

チャート、

第6図は、同実施例のリズムテンポの可変処理を示すフローチャート、

第7図は、本考案の第2実施例の全体的な回路構成を示すブロック、

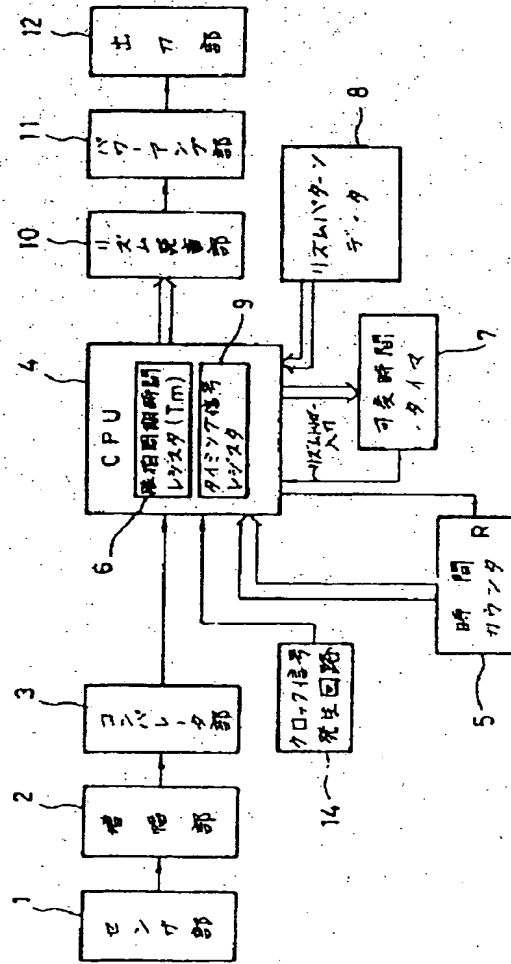
第8図は、同実施例の脈拍周期時間 $T_R$ と8分音符時間の関係を示す説明図、

第9図は、同実施例のリズムテンポの可変処理を示すフローチャートである。

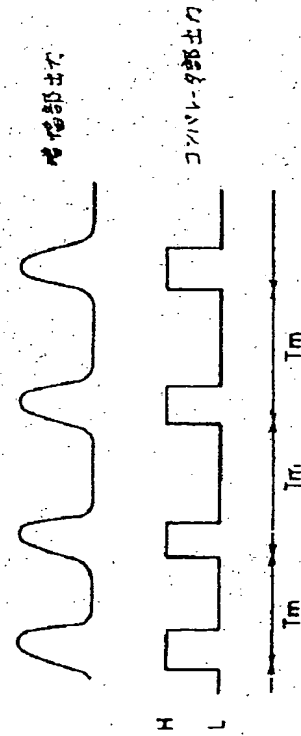
1・・・センサ部、3・・・コンパレータ部、  
4・・・CPU、5・・・時間カウンタ、6・・・  
脈拍周期時間レジスタ、7・・・可変時間タイマ、  
8・・・リズムパターンデータ、9・・・タイミ  
ング番号レジスタ、10・・・リズム発音部、1  
3・・・中心8分音符レジスタ。

実用新案登録出願人 カシオ計算機株式会社

第 1 図



第 2 図



第 3 図

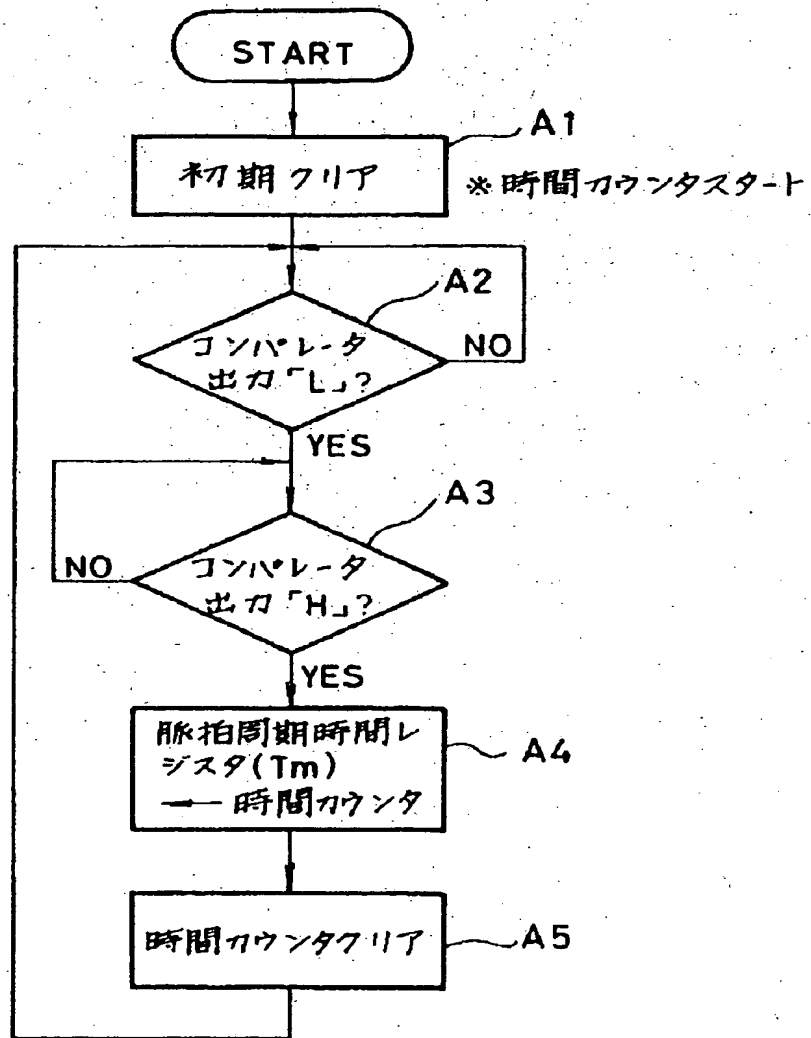
第 4 図

脈拍周期時間 Tm (秒)	8分音符時間 Ts (秒)	タイミング 番号	(音名コード) 発音すべきリズム音
0.99	0.248	0	バスドラム
1.00	0.250	1	—
1.01	0.253	2	シンバル
		3	—
		4	スネアドラム
0.50	0.125	5	—
		6	シンバル
		7	—

1414

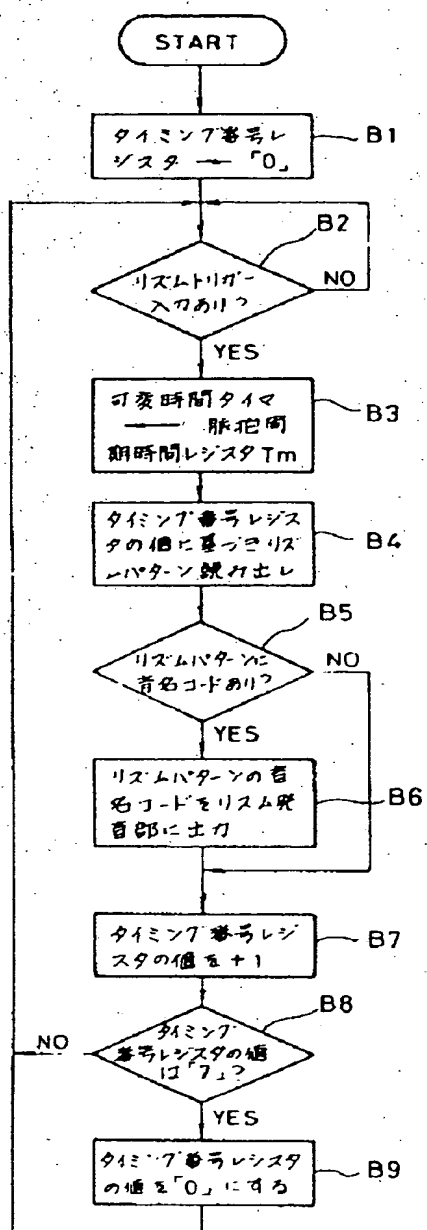
実 12 61

## 第 5 図

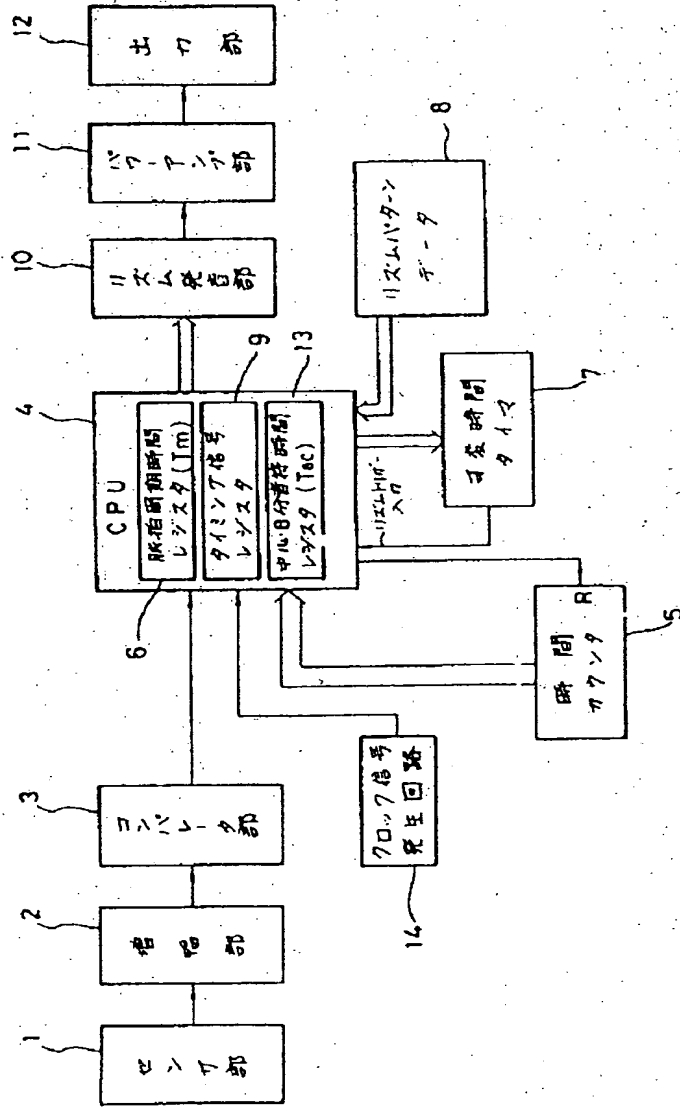


1415

第 6 図



第7図

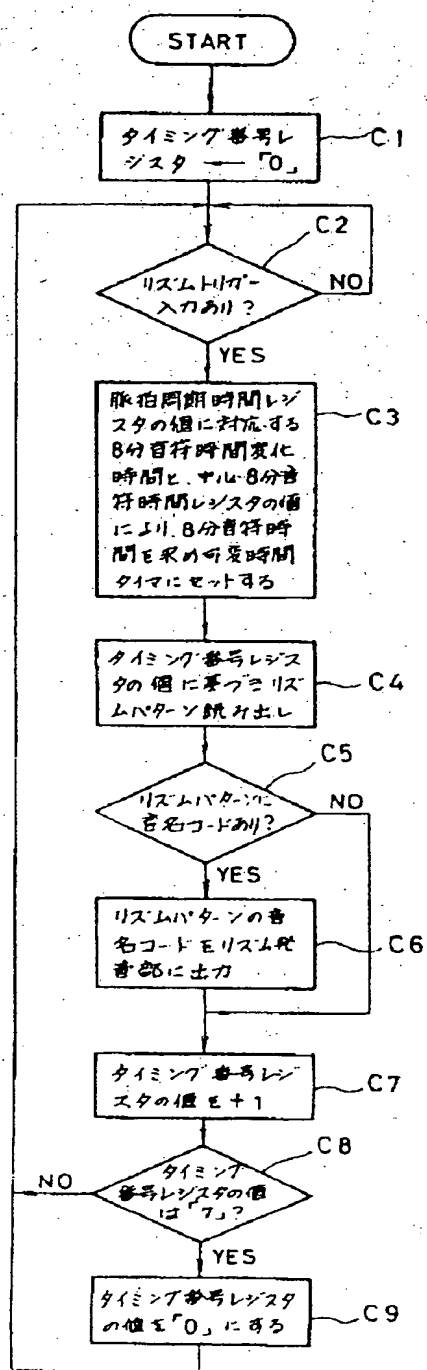


# 第 8 図

脈波周期時間 $T_m$ (秒)	8分音符時間 $T_8$ (秒)
⋮	⋮
0.99	$+\frac{1}{100} T_8$
1.00	$\pm 0 (T_8)$
1.01	$-\frac{1}{100} T_8$
⋮	⋮
0.50	$-\frac{50}{100} T_8$
⋮	⋮

1418

第 9 図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**